

Desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial

Análise preliminar da consulta a *stakeholders*



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 6

Desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial

Análise preliminar da consulta a *stakeholders*

*Katia Regina Evaristo de Jesus
Vanessa da Fonseca Pereira
Danielle Alencar Parente Torres
Thomaz Fronzaglia
Ricardo Antonio Almeida Pazianotto
Daniela Biaggioni Lopes*

Embrapa
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (Final)
EP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4433
www.embrapa.br
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Responsável pelo conteúdo
Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Comitê de Publicações da Sede

Presidente
Renata Bueno Miranda
Secretária-executiva
Jeane de Oliveira Dantas
Membros
Alba Chiesse da Silva
Assunta Helena Sicoli
Ivan Sergio Freire de Sousa
Eliane Gonçalves Gomes
Cecília do Prado Pagotto
Claudete Teixeira Moreira
Marita Féres Cardillo
Roseane Pereira Villela
Wyviane Carlos Lima Vidal

Responsável pela edição
Secretaria-Geral

Coordenação editorial
Alexandre de Oliveira Barcellos
Heloiza Dias da Silva
Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial
Waldir Aparecido Marouelli

Revisão de texto
Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica
Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Júlio César da Silva Delfino

Imagem de capa
Bruno de Andrade Imbroisi

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação (CIP)
Embrapa

Desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial : análise preliminar de consulta a stakeholders / Katia Regina Evaristo de Jesus ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

PDF (23 p.). – (Documentos / Embrapa, ISSN 2237-7292 ; 6)

1. Economia agrícola. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Desenvolvimento econômico. I. Pereira, Vanessa da Fonseca. II. Torres, Danielle Alencar Parente. III. Fronzaglia, Thomaz. IV. Pazianotto, Ricardo Antonio Almeida. V. Lopes, Daniela Biaggioni. VI. Série: Documentos.

CDD 338.1

Autores

Katia Regina Evaristo de Jesus

Bióloga, doutora em Biotecnologia, pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa, Brasília, DF

Vanessa da Fonseca Pereira

Administradora, doutora em Economia Aplicada, analista da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa, Brasília, DF

Danielle Alencar Parente Torres

Economista, doutora em Economia Agrícola, pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa, Brasília, DF

Thomaz Fronzaglia

Engenheiro-agrônomo, doutor em Política Científica e Tecnológica, analista da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa, Brasília, DF

Ricardo Antonio Almeida Pazianotto

Matemático, mestre em Biofísica Molecular, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Daniela Biaggioni Lopes

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa, Brasília, DF

Agradecimentos

Agradecemos ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), nas pessoas de Eduardo Moresi, Kleber de Barros Alcanfor, Márcia Soares da Rocha Tupinambá, Alessandra de Moura Brandão e Márcio Miranda, pelo suporte dado à consulta a *stakeholders*, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), representada por André Brasil Varandas Pinto, pelo apoio na consulta à Plataforma Sucupira e pela parceria para a construção da base de *stakeholders* acadêmicos. Agradecemos também aos(as) pesquisadores(as) da Embrapa Ana Maria Costa, Bruno Galveas Laviola, Clenilson Martins Rodrigues, Gilmar Souza Santos, Gustavo Ribeiro Xavier, José Dilcio Rocha, Luciano Paulino da Silva, Morsyleide de Freitas Rosa e Rachel Bardy Prado, especialistas do Grupo Focal de Bioeconomia, pelo apoio no levantamento e na definição dos desafios da bioeconomia, assim como a todos os respondentes da consulta remota que contribuíram com essa iniciativa em prol do fortalecimento da bioeconomia brasileira.

Os autores

Apresentação

Na visão de futuro da Embrapa, a inserção estratégica competitiva da bioeconomia brasileira no contexto mundial é um caminho para construir um país mais competitivo, desenvolvido e sustentável. Com esse ideal em vista, a Embrapa se propôs a debater com *stakeholders* a forma de enfrentar os principais desafios que se apresentam ao avanço da bioeconomia brasileira, cujo produto vai servir de insumo em seu processo de orientação estratégica para impactos. Trata-se de uma questão de importância crescente, em um mundo cada vez mais orientado na busca do desenvolvimento sustentável.

Essa temática – desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial – foi escolhida para exercitar o processo de direcionamento para impacto, que envolve a identificação, o mapeamento e a priorização de problemas e desafios, a proposição de estratégias para enfrentá-los e o levantamento de indicadores que permitam acompanhar a evolução dos desafios. Como parte desse processo, a Embrapa realizou, durante os meses de maio e junho de 2018, uma ampla consulta remota a *stakeholders*, parceiros e clientes potencialmente interessados no tema. Nessa consulta participaram mais de 150 instituições parceiras da Embrapa, além de outras organizações.

Esta primeira publicação apresenta uma análise preliminar da consulta e sintetiza os principais desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial, segundo a avaliação dos respondentes. A análise detalhada dos resultados da consulta será utilizada para embasar as próximas etapas do processo de direcionamento para impacto, além de dar origem a outras publicações.

Como primeiro resultado dessa consulta, confirmou-se o potencial de atuar em redes de pesquisa, desenvolvimento e inovação em bioeconomia, por meio do fortalecimento de parcerias já existentes e da criação de novas colaborações. As iniciativas resultantes deste primeiro movimento deverão gerar resultados significativos para os diversos públicos-alvo.

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues

Chefe da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas da Embrapa

Sumário

Introdução	11
Síntese metodológica.....	12
Formulação de problemas e desafios	13
Formulação de questionários para a consulta	14
Apresentação e organização da consulta <i>Delphi</i>	15
Levantamento de problemas e desafios	16
Descrição dos respondentes.....	17
Destaques entre os desafios da bioeconomia	19
Considerações finais.....	22
Referências	23

Introdução

Visando promover a pesquisa e a inovação para a inserção estratégica e competitiva no contexto mundial, a bioeconomia brasileira tornou-se um dos cinco grandes eixos de impacto que orientam as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) da Embrapa e que estão inseridos no mapa estratégico desde o VI Plano Diretor da Empresa (Embrapa, 2015). Os demais eixos abrangem avanços na busca da sustentabilidade agropecuária, suporte à melhoria e à formulação de políticas públicas, inserção produtiva e redução da pobreza rural e posicionamento da Empresa na fronteira do conhecimento.

Esses eixos, que tanto direcionam pessoas quanto processos e estruturas da Empresa, referem-se às principais transformações que a Empresa pretende promover na agricultura, em benefício da sociedade brasileira, no período de 2014 a 2034. Por meio deles, a Embrapa pretende concretizar sua missão institucional de viabilizar soluções de PD&I para a sustentabilidade da agricultura.

A inserção estratégica e competitiva da bioeconomia brasileira no contexto mundial é considerada uma via de geração de impactos positivos para a sociedade brasileira. Ao incluir esse tema no seu Plano Diretor, a Embrapa reforça dois propósitos: a importância de identificar as necessidades da sociedade a serem atendidas por soluções tecnológicas para a agropecuária e a necessidade de articular-se com seus parceiros, tanto os em atuação quanto os potenciais. A geração de impactos positivos depende, portanto, da capacidade de a Empresa responder aos desafios presentes e futuros nas diversas áreas do conhecimento de cada eixo. Depende também da sua capacidade de fazer parcerias produtivas e aproximar-se de clientes e beneficiários, de modo a captar suas necessidades.

Os desafios, de origem tanto tecnológica quanto não tecnológica, geram a necessidade de encaminhamento de soluções para problemas de dimensão global, como a dependência de fontes não renováveis de matéria-prima e energia e o impacto da mudança do clima sobre a produção de alimentos, como de proporção doméstica, como a dieta da população brasileira em geral, caracterizada por limitada variedade de alimentos. Ademais, a solução

desses problemas enfrenta empecilhos constantes, expressos pela crônica insuficiência de recursos, pela complexidade dos desafios e pelo envolvimento dos mais diversos atores. É, portanto, imprescindível recorrer a parcerias com *stakeholders* na busca de soluções.

Os desafios (tecnológicos e não tecnológicos), por força de sua complexidade e abrangência, relacionam-se com a atuação da Embrapa e seus parceiros, num amplo universo: na academia, no setor privado, no setor público e na sociedade civil organizada. Em linhas gerais, o processo envolve as seguintes intenções: a) explorar o domínio da bioeconomia e suas interfaces com a agricultura; b) mapear, conhecer e priorizar os problemas e os desafios nesse domínio; e c) entender a importância de cada um deles para os diferentes grupos de *stakeholders*, no intuito de definir desafios prioritários para a Embrapa e parceiros. A partir daí, avaliar quais iniciativas, em curso e futuras, poderão contribuir para enfrentar os desafios priorizados, e propor indicadores que ajudem a medir o avanço conquistado no enfrentamento desses desafios.

Esta publicação apresenta resultados parciais do Projeto Especial Focus. Trata-se de um projeto de integração estratégica orientada para impactos, cujo objetivo maior é estabelecer bases e métricas para fortalecer o direcionamento da Embrapa para promover impactos positivos, ou seja, gerar melhorias reconhecidas pelos públicos-alvo. O direcionamento para impactos requer, antes de tudo, o entendimento de problemas e desafios relevantes nas áreas de atuação da Empresa, no contexto presente e em cenários futuros, de modo que as ações sejam planejadas de forma focada e integrada.

Síntese metodológica

Considerando que o campo da bioeconomia é muito complexo e que há diversidade de entendimentos e de aplicações, optou-se, neste trabalho, pelo conceito proposto por Torres et al. (2017, p. 219-220):

A bioeconomia pode ser definida como uma economia em que os pilares básicos de produção, como materiais, químicos e energia, são derivados de recursos biológicos renováveis. Nessa 'nova' economia, a transformação da biomassa possui papel central na produção de

alimentos, fármacos, fibras, produtos industriais e energia. A diferença entre a bioeconomia do passado e a atual é que esta tem por base o uso intensivo de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, como os produzidos pela biotecnologia, genômica, biologia sintética, bioinformática e engenharia genética, que contribuem para o desenvolvimento de processos com base biológica e para a transformação de recursos naturais em bens e serviços.

A preparação da consulta endereçada aos *stakeholders* foi composta de três fases: formulação de problemas e desafios; formulação de questionários para a consulta; e apresentação e organização da consulta Delphi.

Formulação de problemas e desafios

O primeiro passo para a preparação da consulta foi mapear o conhecimento sobre a bioeconomia, com base na literatura científica. Para tanto, foram utilizadas ferramentas de mapeamento semântico, o que permitiu identificar os principais temas que melhor representam a bioeconomia, temas esses que embasaram as etapas posteriores do trabalho.

Com base nesses temas, foram identificados especialistas no assunto, para apoiar a prospecção e a caracterização dos principais problemas e macrodesafios para ampliar a atuação do Brasil na bioeconomia nacional e internacional. Nesse contexto, cada problema representa uma questão que requer uma solução específica, enquanto os macrodesafios representam caminhos para a solução dos problemas, englobando demandas e oportunidades para a geração de oferta de conhecimento, informações e tecnologias.

Tendo por fundamento os macrodesafios, foram formulados outros desafios, mais específicos, intitulados “desafios para a Embrapa e parceiros”. Essas duas categorias de desafios foram apresentadas para os especialistas e, posteriormente, para os respondentes do questionário, com o propósito de organizar a informação gerada. Ou seja, enquanto os macrodesafios estão associados à uma escala ampla ou mais estratégica, de modo a refletir a importância prevista nos problemas identificados, os desafios para a Embrapa e parceiros são mais objetivos e permitem a formulação de métricas mais objetivas, como indicadores e iniciativas.

A formulação de desafios foi realizada por meio de entrevistas e questionários semiestruturados, que foram aplicados remota ou presencialmente. Essa fase inicial de formulação gerou 179 desafios da bioeconomia para a Embrapa e parceiros, que foram organizados em oito temas da bioeconomia e mais um tema, considerado transversal, por incluir questões ligadas a mercados, políticas, normas e legislação, questões essas que afetariam direta ou indiretamente as ações e as iniciativas nos outros temas da bioeconomia.

Formulação de questionários para a consulta

Temas, problemas, macrodesafios e desafios para a Embrapa e parceiros foram dispostos nos questionários, os quais foram formulados de acordo com a técnica Delphi de consulta a especialistas (LINSTONE; TUROFF, 1975). Para tornar a questão mais objetiva e precisa, ampliando, assim, seu entendimento por parte dos respondentes, e, conseqüentemente, apurando a acuidade das respostas, os desafios formulados para a Embrapa e parceiros foram organizados nos seguintes temas:

1. Bioprodutos e biorrefinarias – refere-se à oferta de produtos decorrentes da conversão de biomassas em biocombustíveis e bioprodutos.
2. Química e tecnologia da biomassa – refere-se à oferta de produtos de base renovável e ao desenvolvimento de processos com base no aproveitamento da biomassa.
3. Produção e aproveitamento de biomassa – refere-se ao uso mais eficiente e sustentável da biomassa disponível.
4. Energia renovável – refere-se à oferta de produtos associados a energias renováveis.
5. Mudanças do clima – considera alternativas ou estratégias mais promissoras para a redução do aquecimento global e a adaptação às *mudanças do clima*.
6. Segurança alimentar e nutricional – considera acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.

7. Uso e aproveitamento de recursos naturais – considera a obtenção de benefícios a partir do uso de recursos naturais.
8. Valoração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos – considera os benefícios ambientais resultantes de intervenções humanas na dinâmica dos ecossistemas.
9. Transversal à bioeconomia – apresenta questões relacionadas a investimento, marco regulatório e mercado, consideradas importantes para o desenvolvimento da bioeconomia.

Apresentação e organização da consulta Delphi

A técnica Delphi prevê a realização de rodadas sucessivas de consulta para melhorar a acuidade e a convergência das respostas. No presente estudo, foram executadas três rodadas de consulta. As duas primeiras tiveram como objetivo a avaliação de clareza e da acuidade das questões e abrangeram cerca de 90 respondentes, de um total de 300 convidados. A terceira rodada foi feita durante os meses de maio e junho de 2018, por meio do questionário desenvolvido e ajustado com base nas contribuições das rodadas anteriores. Foram convidados a responder a essa ampla consulta cerca de 10 mil *stakeholders* oriundos de instituições da academia, da própria Embrapa, do setor produtivo, da assistência técnica e/ou extensão rural, do governo e de ONGs. O questionário foi estruturado em formato digital, hospedado e disponibilizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) em seu website. Os convites, acompanhados de questionários personalizados por *token* específicos, para garantir o anonimato dos respondentes, foram enviados individualmente, por e-mail.

Os termos iniciais do formulário tratavam apenas de informações de cadastro, que eram seguidas de uma lista dos temas de interesse, com as respectivas descrições. Nesse item, o participante tinha a opção de responder apenas às questões de sua preferência. Nenhuma dessas questões tinha caráter mandatório. Para cada tema, o respondente era convidado a avaliar o próprio conhecimento, classificando-o como: não familiar; casualmente adquirido; familiar; conhecedor; e especialista. E, por fim, responderia ao comando: “Avalie quanto à importância os desafios abaixo, considerando o horizonte

temporal até 2030”, empregando-se a escala Likert (Likert, 1932): 1 = muito baixa; 2 = baixa; 3 = média; 4 = alta; e 5 = muito alta.

Levantamento de problemas e desafios

A formulação dos temas, problemas e macrodesafios teve por objetivo organizar todos os dados gerados para atender à escala de importância prevista na formulação e na validação dos desafios para a Embrapa e parceiros. Desse modo, o número de problemas e de macrodesafios por tema tendeu a ser um número menor (de 1 a 3 para os problemas, e de 2 a 5 para os macrodesafios) do que o número de desafios para a Embrapa e parceiros. Essa diferença era esperada, dadas a complexidade e a agregação na escala de importância para atender aos temas de composição da bioeconomia. Os desafios para a Embrapa e parceiros são em maior número, variando de 14 a 33 por tema (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição do número de problemas e desafios para os nove temas da bioeconomia, organizados de acordo com os desafios para a Embrapa e parceiros.

Tema	Problemas	Macro-desafios	Desafios para a Embrapa e parceiros
Bioprodutos e biorrefinarias	2	3	14
Química e tecnologia da biomassa	2	2	19
Produção e aproveitamento de biomassa	1	4	19
Energia renovável	1	2	15
Mudança do clima	2	4	18
Segurança alimentar e nutricional	3	5	23
Uso e aproveitamento de recursos naturais	3	3	21
Valoração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos	2	4	33
Transversal à bioeconomia	2	3	17
Total	18	30	179

Descrição dos respondentes

A participação dos respondentes convidados chegou a 1.143, assim classificados: 542 empregados da Embrapa, 251 parceiros de pesquisa da Embrapa, 52 parceiros de assistência técnica e/ou extensão rural da Embrapa, 8 clientes da Embrapa, 39 não se enquadram em nenhuma das categorias disponíveis para escolha (outro tipo de relação de parceria), 157 não informaram o tipo de relacionamento e 94 não possuem qualquer tipo de vínculo com a Embrapa. A participação percentual dos respondentes está sintetizada na Figura 1.

Verificou-se que 8% dos respondentes não apresentaram qualquer tipo de vínculo com a Embrapa, indicando um potencial de ampliação de parcerias.

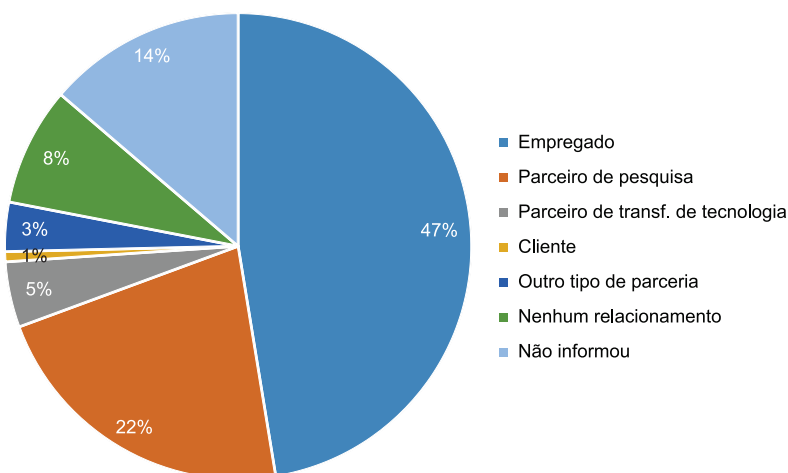


Figura 1. Participação percentual dos 1.143 respondentes da consulta remota de bioeconomia, conforme o tipo de relação de parceria com a Embrapa.

Os empregados da Embrapa formam o maior grupo de respondentes (542), seguidos pelos representantes do setor acadêmico (255), de governos federais e estaduais (79), da assistência técnica e/ou extensão rural (52) e do setor produtivo (40). Dos 1.143 respondentes, 15% (175) não se identificaram (Figura 2).

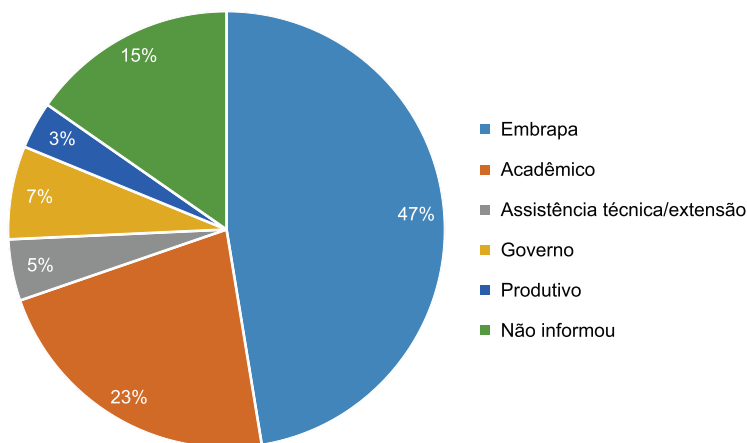


Figura 2. Participação percentual dos 1.143 respondentes da consulta remota de bioeconomia, conforme o setor de origem.

Em relação às áreas de atuação nos elos da cadeia, considerando a produção de biomassa, a etapa intermediária de processamento e os bioprodutos, 167 dos respondentes indicaram atuar com biomassa, 152 com bioprodutos e 60 com processamento. A maior parte dos respondentes atua em áreas consideradas transversais (186) e outras áreas (435), o que reflete o caráter multidisciplinar da bioeconomia (Figura 3).

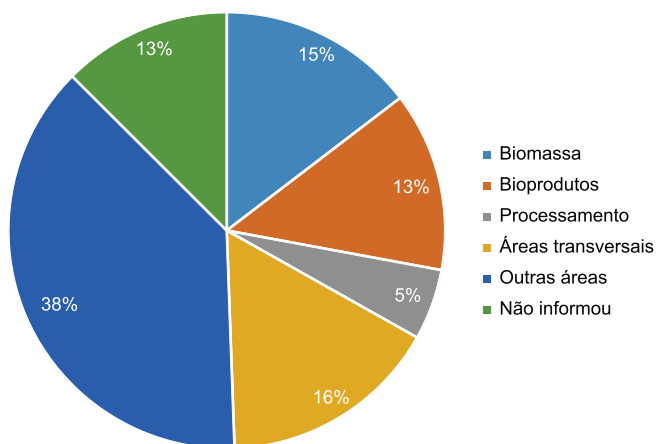


Figura 3. Participação percentual dos respondentes da consulta remota de bioeconomia, conforme o elo na cadeia de produção ou área de atuação em bioeconomia.

A distribuição dos respondentes entre as unidades da Federação (UFs) e as regiões geográficas mostra que todas as UFs estão representadas na consulta. São Paulo é a UF com maior número de respondentes, seguida pelo Distrito Federal e pelo Rio Grande do Sul (Figura 4). A maioria dos respondentes concentra-se nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, com 345 e 226, respectivamente.

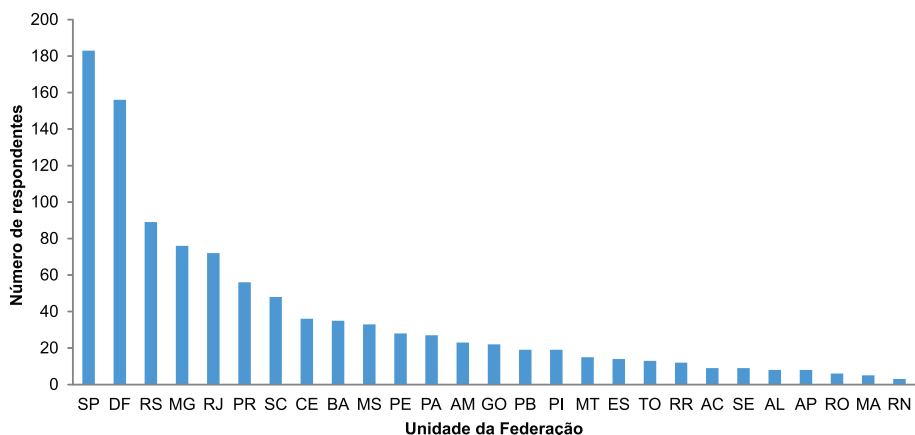


Figura 4. Número de respondentes da consulta remota de bioeconomia, conforme a unidade da Federação.

Destaques entre os desafios da bioeconomia

Os dados coletados na consulta a *stakeholders* foram utilizados e analisados de forma agregada, para garantir o anonimato dos respondentes. De modo geral, a importância do conjunto de desafios apresentados foi validada pelos respondentes. Todos os 179 desafios da bioeconomia para a Embrapa e parceiros, levantados durante a fase inicial da consulta, foram considerados importantes ou muito importantes, por pelo menos 60% dos especialistas respondentes. Na Tabela 2, são listados os desafios com melhor avaliação de importância (alta e muito alta), em cada um dos nove temas em que os desafios foram agrupados.

Os desafios representaram as principais preocupações apontadas pelos especialistas. Para melhor caracterizá-los, os *stakeholders* fizeram uma

escala de priorização. Verifica-se, pela Tabela 2, que o uso eficiente e sustentável do solo e da água (desafios 13 e 14) foi considerado muito importante para quase todos os respondentes – com efeito, foram os desafios que tiveram maior percentual (95% e 93%, respectivamente) entre todos os 179. Observa-se ainda a importância do uso da biomassa para a criação de novos tipos de produtos, materiais e processos (desafios 1, 2, 3, 4 e 7). Os respondentes demonstraram também forte preocupação com a utilização de resíduos (desafios 1, 5, 6 e 8).

Tabela 2. Tipos de desafios para a Embrapa e parceiros, dispostos em nove temas, que obtiveram melhor avaliação de importância (alta e muito alta) por parte dos *stakeholders*, tendo como propósito a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial.

Tema	Desafio	Importância alta e muito alta (%)
Bioprodutos e biorrefinarias	1. Desenvolver novos materiais baseados em produtos da agropecuária e florestais, resíduos de origem renovável e resíduos de processos de fabricação, para diferentes setores industriais, tais como indústrias química, plástico, automobilística, papel, têxtil e farmacêutica.	90
	2. Explorar a biodiversidade brasileira na busca de novos compostos, microrganismos e enzimas para propriedades de interesse, de forma a diminuir o uso de produtos químicos de origem não renovável.	89
Química e tecnologia da biomassa	3. Desenvolver e/ou aprimorar tecnologias para diversas fontes de biomassas visando obter bioprodutos com alto valor agregado.	86
	4. Aumentar a eficiência da conversão da biomassa vegetal em bioenergia ou químicos.	85
Produção e aproveitamento de biomassa	5. Otimizar o aproveitamento de resíduos agrícolas e desenvolver novos processos de manejo e utilização dos dejetos da produção animal, enquadrados como grandes potenciais poluidores, de forma a atender às normas ambientais, favorecendo, assim, a ampliação de mercados nacionais e internacionais para produtos agrícolas e alimentares.	88
	6. Desenvolver tecnologias de agregação de valor a coprodutos, resíduos (incluindo da agroindústria) e efluentes de diferentes cadeias, para a produção de bioprodutos (bioplásticos, biocombustíveis, químicos e materiais).	87

Tabela 2. Continuação.

Tema	Desafio	Importância alta e muito alta (%)
Energia renovável	7. Aumentar a produção de biofertilizantes a partir da biomassa, considerando a possibilidade de produção regionalizada e o potencial da matéria-prima orgânica e inorgânica.	84
	8. Desenvolver e ampliar a utilização de tecnologias para o aproveitamento de resíduos, em especial para o aproveitamento de biomassa e a geração de bioenergia.	84
Mudanças do clima	9. Desenvolver, validar e transferir tecnologias, processos e práticas para uma agricultura de baixa emissão de carbono e garantia de sustentabilidade.	89
	10. Desenvolver, validar e transferir tecnologias, processos e práticas adaptáveis às mudanças do clima.	88
Segurança alimentar e nutricional	11. Ampliar o uso de processos e insumos biológicos para diminuir a dependência de defensivos químicos.	91
	12. Promover o uso racional de defensivos e fertilizantes, recorrendo ao manejo integrado de pragas e doenças.	90
Uso e aproveitamento de recursos naturais	13. Promover ações para o uso eficiente da água na agropecuária.	95
	14. Adotar práticas de uso sustentável do solo e da água nos sistemas agropecuários de produção.	93
Valoração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos	15. Desenvolver tecnologias e protocolos para a recuperação de áreas agrícolas degradadas e sua reinserção produtiva, ou para fins de conservação.	88
	16. Embasar políticas públicas que fomentem a agregação de valor aos produtos agropecuários e da biodiversidade brasileira.	86
Transversal à bioeconomia	17. Fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação.	82
	18. Ampliar e articular os investimentos de pesquisa, desenvolvimento e inovação com a capacidade de produção agrícola, de logística e de processamento.	82

E outros desafios de alta importância foram indicados: a necessidade de geração de novas tecnologias, processos e práticas que contribuam para a diminuição de emissões (desafios 9 e 10), a diminuição do uso de produtos

químicos por meio da substituição por produtos de base biológica (desafios 2, 7, 11 e 12), a agregação de valor (desafios 3, 6 e 16) e a recuperação de áreas degradadas (desafios 15 e 16).

No tema transversal à bioeconomia, os desafios considerados mais importantes foram a necessidade de recursos humanos e de infraestrutura, e a ampliação e a articulação dos investimentos de PD&I com a capacidade de produção e logística (desafios 17 e 18). Este último envolveu diferentes atores e instituições em diversos ministérios, requerendo, portanto, coordenação e políticas de apoio específicas.

Considerações finais

A síntese dos principais desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial apresentada neste trabalho é resultado de uma análise preliminar dos dados de uma ampla consulta aos *stakeholders*, realizada durante os meses de maio e junho de 2018. Os desafios validados na consulta serão analisados futuramente, de forma ampla e com abordagens específicas, em publicações focadas em diferentes públicos-alvo.

A análise dessas informações vai ajudar a delinear uma visão estruturada e qualificada da complexidade da bioeconomia e respectivos desafios. A partir daí, será possível formular estratégias, individuais e conjuntas, com parceiros, clientes e financiadores, como projetos e ações de articulação com os setores público e privado, que permitam garantir e ampliar a oferta de produtos e serviços da bioeconomia.

Os resultados dessa consulta servirão de base para outras etapas do projeto. Com relação aos desafios priorizados, serão formulados indicadores e criadas iniciativas para o estabelecimento de estratégias que visem melhorar a atuação brasileira na bioeconomia. Essas estratégias serão definidas em oficinas temáticas, organizadas nas próximas etapas do estudo com o objetivo maior de aproximar a Embrapa de outras instituições visando projetar as diversas ações necessárias para atender às necessidades da sociedade com relação a soluções tecnológicas para a agropecuária e articular as parcerias para solucionar os problemas identificados.

Por sua vez, os indicadores e iniciativas serão utilizados como base para propor metas norteadoras para o impacto, a serem adotadas no planejamento estratégico da Empresa e pactuadas com as partes interessadas.

Considerando a importância crescente da bioeconomia e o potencial da pesquisa e inovação como meio para solucionar os desafios, espera-se que esta iniciativa contribua também para ampliar a visão de outros atores sobre o potencial da bioeconomia para a sociedade brasileira.

Estimular a aproximação entre os atores da pesquisa, os agentes financiadores e os agentes públicos vai, certamente, incentivar novas estratégias, que aproximem os interesses da pesquisa e inovação das necessidades de solução requeridas pela sociedade, para garantir e ampliar a oferta de produtos e serviços da bioeconomia, de forma a manter algumas instituições brasileiras na rota de investimentos para PD&I.

Referências

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **VI Plano Diretor da Embrapa 2014-2034**. Brasília, DF, 2015. 24 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130562/1/Plano-Diretor-da-Embrapa-2014-2034.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. New York: The Science Press, 1932. 55 p. (New York University. Archives of psychology, 140).

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. (Ed.). **The Delphi method: techniques and applications**. Reading: Addison-Wesley, 1975. 620 p.

TORRES, D. A. P.; FRONZAGLIA, T.; SANTANA, C. A.; ARAÚJO, D. L. M. de; BOLFE, É. L.; LOPES, D. B.; PENA JÚNIOR, M. A. G.; SANTOS, G.; HENZ, G. Cenas – bioeconomia: moldando o futuro da agricultura. In: MARCIAL, E. E.; CURADO, M. P. F.; OLIVEIRA, M. G. de; CRUZ JÚNIOR, S. C. da; COUTO, L. F. (Ed.). **Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento**. Brasília, DF: Ipea: Assecor, 2017. p. 219-238.

